

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

מטלה תכנותית

הקורס: 20407 – מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים

חומר הלימוד למטלה: חוברת הקורס וספר הלימוד

משקל המטלה: 5 נקודות

מספר השאלות: 1

מועד אחרון להגשה: 14.5.2023

סמסטר: 2023ב

אופן הגשת המטלה:

שליחת המטלה תתאפשר רק באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס

הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות המנחה"

רצוי להתחיל לעבוד על המטלה לפחות שבועיים לפני מועד ההגשה

מותר לעבוד בזוגות, אך שימו לב להנחיות בהמשך

מבוא

בממ"ן זה עליכם לכתוב ולהריץ תכנית ב-Java או ב-C/C++¹, אשר מממשת ערימת max-min. לפני שתמשיכו בקריאה, קראו תחילה את סעיף 2.6 בחוברת הקורס (הנחיות לכתיבת ממ"ן תכנותי). ייתכן שיינתנו הנחיות נוספות לקראת מועד ההגשה – אנא בדקו באתר.

¹ למעוניינים להגיש בשפה אחרת (כגון python), אנא בדקו תחילה עם המנחה שבודק/ת את התרגילים שלכם

כללי:

ערימת max-min היא עץ בינרי כמעט שלם, המקיים את התנאים:

- לכל צומת בעומק זוגי, ערכו גדול מ- או שווה לערכו של כל אחד מצאצאיו;
- לכל צומת בעומק אי-זוגי, ערכו קטן מ- או שווה לערכו של כל אחד מצאצאיו.

א' הוכיחו שאפשר למצוא את ערך המקסימום ואת ערך המינימום בזמן קבוע.

ב' ממשו (בשפה שבחרתם) את השגרות: $\text{HEAPIFY}(A, i)$, $\text{BUILD-HEAP}(A)$, $\text{HEAP-EXTRACT-MAX}(A)$, $\text{HEAP-EXTRACT-MIN}(A)$, $\text{HEAP-INSERT}(A, key)$, $\text{HEAP-DELETE}(A, i)$. עבור ערימת max-min.

ג' נתחו את סיבוכיות הזמן של כל שגרה.

צורת הקלט:

בשגרת בנית הערימה עליכם לאפשר קבלת קלט מתוך קובץ. בשאר השגרות, ע"פ הקלט המצופה (למשל ב-*Heapify* הקלט הוא אינדקס וב-*Heap-Extract-Max* אין כלל קלט). עליכם לבדוק את תקינות הקלט (כלומר שהאינדקס הוא בגבולות המתאימים).

מהלך התכנית:

התוכנית תציג תפריט למשתמש בו יפורטו הפעולות האפשריות. בתחילה תוצג רק האפשרות לבנות ערימה (או יציאה מהתוכנית). לאחר בניית הערימה יוצג למשתמש תפריט הכולל את שאר הפעולות (אשר תתבצענה על הערימה שנבנתה).

התכנית תסתיים כאשר המשתמש יבחר באפשרות היציאה מהתוכנית.

צורת הפלט:

בנוסף לפעולות שלעיל תנתן אפשרות להדפסת הערימה למסך. כמו כן השגרות *Heap-Extract-Max* ו-*Heap-Extract-Min* תדפסנה את הפלט למסך.

מעבר לפתרון סעיף א' עליכם לתאר במסמך מלווה את אופן פעולות שאר השגרות שמימשתם עם ניתוח זמנים ודוגמאות הרצה.

בנוסף ינתן עבור הוספת פעולת מיון הערימה. לעובדים בזוגות, זוהי דרישת חובה (ולא בonus).

כאמור, ייתכנו הנחיות נוספות לקראת מועד ההגשה – אנא עקבו באתר.